

(51) IntCl.		識別記号	F I
F 0 2 D	29/02	3 1 1	F 0 2 D 29/02 3 1 1 A
B 6 0 K	41/06		B 6 0 K 41/06
B 6 0 T	8/58		B 6 0 T 8/58
			D
審査請求 未請求 請求項の枚数 5 O L (全 14 頁)			

(21) 出願番号	特願平9-192254	(71) 出願人	000003997 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市中区宝町2番地
(22) 出願日	平成9年(1997) 7月17日	(72) 発明者	岩田 植 神奈川県横浜市中区宝町2番地 日産自動車株式会社内
		(74) 代理人	弁護士 杉村 隆秀 (外 8 名)

(54) 【発明の名称】 車両用駆動力制御装置

(57) 【要約】

【課題】 ドライバの意思を反映させた加速性監視の制御が可能で、かつまた、マニュアルレンジモードでの加速スリップ時には、駆動トルク変化分によるスリップをさせにくくし、その効果的な抑制を図る。

【解決手段】 車両の駆動輪のスリップを検出する手段と、加速スリップ時該駆動輪のスリップを抑制制御するよう内燃機関の出力を制御する内燃機関出力制御手段と、自動変速のほか手動での変速が選択可能で、該選択時の変速時間を通常のレンジにおける第1の変速時間に対し短縮した第2の変速時間に設定するマニュアルレンジモードを有する変速機と、該マニュアルレンジモードでの加速スリップ時、変速時間を長くするよう制御する手段とを備える。マニュアルレンジモードでの加速スリップ時、変速時間を長くし得て、スリップ発生を抑制し、変速応答性や加速性監視の面と安定性監視の面のきめ細かで適切な使い分けをする。

(2)

特開平11-36912

【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の駆動輪のスリップを検出する手段と、

駆動輪のスリップに基づいて加速スリップ状態を検出する手段と、
加速スリップ時該駆動トルクを抑制制御するよう内燃機関の出力を制御する内燃機関出力制御手段と、
自動変速のほか手動での変速が選択可能で、該選択時の変速時間を通常のレンジにおける第1の変速時間に対し短縮した第2の変速時間に設定するマニュアルレンジモードを有する変速機と、

該マニュアルレンジモードでの加速スリップ時、変速時間を長くするよう制御する手段とを備えることを特徴とする車両用駆動力制御装置。

【請求項2】 前記スリップ検出手段が、駆動輪の回転数を検出する手段と、駆動輪の回転数を検出する手段と、これら手段により検出される駆動輪の回転数と駆動輪の回転数からタイヤ／路面間のスリップ状態を算出する算出手段を含む、ことを特徴とする車両用駆動力制御装置。

【請求項3】 前記マニュアルレンジモードでの加速スリップ時の変速時間制御において、変速時間を路面μが高いほど短くなるよう路面μに応じて設定する、ことを特徴とする請求項1または請求項2記載の車両用駆動力制御装置。

【請求項4】 請求項1乃至請求項3のいずれかにおいて、

前記変速機は、加速スリップ時には、通常のシフトスケジュールに対し、アクセル高閉度側ではシフトアップが行われやすくなる方向に制御される、

ことを特徴とする車両用駆動力制御装置。

【請求項5】 請求項1乃至請求項4のいずれかにおいて、

前記変速機は、加速スリップ時には、通常のシフトスケジュールに対し、アクセル低閉度側ではシフトアップが行われにくくなる方向に制御される、ことを特徴とする車両用駆動力制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、車両用の制御装置、特に車両用駆動力制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 車両（自動車）の走行状態に基づいてなされる自動変速モードとドライバの手動（マニュアル）操作に基づき変速を指示する手動変速モード（Mモード）とを有する変速機は、知られている（例えば、特開平5-322022号公報（文献1））。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 この般Mモード機能は、ドライバの対応性をより高めるものとして導入され

る傾向にある。そのような機能を有する自動変速機では、ドライバは加速を望むときマニュアル操作での変速が行える。

【0004】 一方、加速時の制御として、スリップ（加速スリップ）を抑制しようとする制御システムとしてTCS（トラクションコントロールシステム）がある。TCSは、例えば、加速スリップ時駆動トルクの抑制制御をする内燃機関出力制御によるものとして、これを実行させることができる。

【0005】 ここで、例えば、かかるTCS機能の制御システムと上記自動変速機が車両に切入・搭載されるとき、本発明者の考察に基づけば、次のような点が指摘できる。

【0006】 (イ) 図6は、後記の本発明実施例での説明にも参照される図である。図は、1速（1st）→2速（2nd）のアップシフトと、その変速での駆動トルクの推移を示してある。

(ロ) マニュアル変速指令での1→2アップシフトのとき、シフト時間（変速時間）が短く設定されていれば、加速性監視の制御とすることができ。

【0007】 (ハ) ここに、シフト締結時間が短ければ、駆動トルクは、一点鎖線に示す場合に対し実線図示の如くの波形となる。その分、基本的には、シフトシヨックの面は或る程度、和性とされることがなる。つまり、この場合、変速に際してのシヨックとしてドライバに与える（ドライバが受ける）こととなるであろうフイーリング感の低下はあるにしても、しかしながらその反面、このときの車両段境場面、従ってそのような指令操作を実際にとったドライバの意思を含めて考えれば、自動変速によらずにマニュアル変速でアップシフトし加速させていきたいと望んだそのドライバの意思は、通常のレンジ（一点鎖線）に比しシフト締結時間を短縮（実線）したかかるモードによって、より反映させることができることとなる。

【0008】 (ニ) よって、加速性を重視するとき、上記（ロ）、（ハ）のことはこれに充えられろといえ、この点で、上記短縮化は有用なものとなる。

【0009】 (ホ) ところで、こうした加速性向上のため、できるだけ変速に要する時間を短くさせようとする、図示のような余剰なトルク（シフトシヨック）は、変速時、スリップ（駆動スリップ）を誘発しがちとなり、場合いかんで、これが安定性に影けを与え、同時に、作中のTCS性能の安効性に影けを及ぼす。

【0010】 (ヘ) 図中、破線は、路面グリップ限界を設す。これは路面μ（路面段境係数）に見合った必要な駆動力（駆動トルク）を意味し、上記TCS機能の制御システム側では、できるだけ空短（ホイールスピン）しないよう、そのように路面のグリップに見合った必要な駆動トルクとなるようにと、その出力制御（TCS制御）を実行する。

【0011】(ト)しかるに、上述のような加速性重視のモードがドライバにより使われる場面、シフト締結時間が短いことによる上記余剰トルク分が、そのマニュアル変速指令での変速期間(イナーシャフェーズ)中に、図中斜線を付した如くに、破線のレベルを大きくこえるようなこととなると、その間、これが当該場面でのその路面グリップ限界を大きくこえた駆動トルク分(トルク変化分)によるものとして生じやすくなる。

【0012】(チ)よって、上記(ホ)～(ト)の如く、TCSが同時に作動する制御シーンでも、そのTCS機能による路面グリップ限界からみたトルクの余剰分は、大きなものとなる傾向となりがちなため、結果、この間、それによるスリップの発生を招く。望ましいのは、マニュアル操作指令によるシフトアップでも、そのようなスリップをもたせにくくし、この効果的な抑制をもできるようなことにすることである。とともに、その一方、シフト時間を短めにするのは、上記(ロ)～(ニ)の如くドライバの加速意思をできるだけ反映させんとするためにも有効な手段となることから、この面での機能もできるだけ活かせるようにすることであり、その有利な面は効果的に発揮させることのできるようにすることである。図の1→2アツツシフトにおいて、シフト締結時間が短ければ短いほど、そのトルク変化は飛び出し気味となり、結果、トルク大のため、低μ路ではスリップ発生が大となり、TCS機能の制御システムを有する当該車両でも安定性劣化要因となりうる。

【0013】より望ましいのは、そのような路面状況にも応じ、低μ路での場面にも応えられ、効果的にスリップを抑制し、安定性の向上、TCS性能の効果を確保し、他方、そうしたMモード機能の有利な面は効果的に活かしつつ、それら加速性、安定性についての調和のある両立をも適切に図って、上記のことを達成する制御も実現できることである。

【0014】本発明は、以上の考察に基づき、また以下に述べる考察にも基づき、これらの点から改良、改善を加えようとするものであり、スリップ抑制のための内燃機関の出力制御による制御システムと、自動変速のほかにドライバによる手動での変速の選択もできる変速機とを搭載する場合に適用して好適で、適切に上記を実現することのできる制御を行わせることを可能ならしめるものである。

【0015】また、変速応答性や加速性重視といった面と、安定性重視といった面のきめ細かで適切な使い分けをすることのできる制御装置を提供しようというものである。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明によつて、下記の如くの車両用駆動力制御装置が提供される。すなわち、本発明は、車両の駆動輪のスリップを検出する手段と、駆動輪のスリップに基づいて加速スリップ状態を検出す

る手段と、加速スリップ時該駆動輪トルクを抑制制御するよう内燃機関の出力を制御する内燃機関出力制御手段と、自動変速のほかに手動での変速が選択可能で、該選択時の変速時間を通常のレンジにおける第1の変速時間に対し短縮した第2の変速時間に設定するマニュアルレンジモードを有する変速機と、該マニュアルレンジモードでの加速スリップ時、変速時間を長くするよう制御する手段とを備えることを特徴とするものである。

【0017】また、上記において、前記スリップ検出手段が、従動輪の回転数を検出する手段と、駆動輪の回転数を検出する手段と、これら手段により検出される従動輪の回転数と駆動輪の回転数とからタイヤ/路面間のスリップ状態を算出する算出手段を含む、ことを特徴とするものである。

【0018】また、前記マニュアルレンジモードでの加速スリップ時の変速時間制御において、変速時間を路面μが高いほど短くなるよう路面μに応じて設定する、ことを特徴とするものである。

【0019】また、前記変速機は、加速スリップ時には、通常のシフトスケジュールに対し、アクセル高開度側ではシフトアップが行われやすくなる方向に制御される、ことを特徴とするものである。

【0020】また、前記変速機は、加速スリップ時には、通常のシフトスケジュールに対し、アクセル低開度側ではシフトアップが行われにくくなる方向に制御される、ことを特徴とするものである。

【発明の効果】本発明によれば、上記構成により、スリップ抑制のための内燃機関の出力制御による制御システムと、自動変速のほかにドライバによる手動での変速の選択もできる変速機とを搭載する場合に適用して好適で、マニュアルレンジモードでは変速時間を第1の変速時間に対し短縮した第2の変速時間に設定して、適切に、ドライバの意思を反映させた加速性重視の制御が可能であるとともに、マニュアルレンジモードでの加速スリップ時には、選択的に変速時間を長くして、駆動トルク変化分によるスリップをさせにくくし、その効果的な抑制を図ることができる。また、変速応答性や加速性重視といった面と、安定性重視といった面のきめ細かで適切な使い分けをすることが可能となる。ここに、マニュアルレンジモードは2レンジを含み、また、変速機は自動変速機または無段変速機が含まれる。

【0022】また、請求項2記載の如く、その加速スリップ検出手段は、これを、従動輪の回転数を検出する手段と、駆動輪の回転数を検出する手段と、これら手段により検出される従動輪の回転数と駆動輪の回転数とからタイヤ/路面間のスリップ状態を算出する算出手段を含む構成として好適に実施でき、同様にして、上記のことを実現することができる。

【0023】更に好ましくは、請求項3のように、変速

時間を路面μが高いほど短くなるよう路面μに応じて設定するよう構成すると、上記に加え、変速応答性、加速性の向上が図れ、路面μ状況にも応じ、低μ路での場面にも応えられ、効果的にスリップを抑制し、安定性の向上、スリップ抑制のための内燃機関の出力制御の効果を確保し、他方、マニュアルレンジモード機能の有利な面は効果的に活かしつつ、それら加速性、安定性についての調和のある両立をも適切に図ることができる。

【0024】また、本発明は、請求項4記載の如くに、変速機は、加速スリップ時には、通常のシフトスケジュールに対し、アクセル高開度側ではシフトアップが行われやすくなる方向に制御されるよう構成して好適に実施でき、同様にして、上記のことを実現することができる。

【0025】これらの制御のいずれかまたは両方をも併用するときは、より効果的にスリップ抑制のための内燃機関の出力制御に合わせた対応が可能となり、その受動性を高められる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づき説明する。図1は、本発明の一実施例に係るシステム構成を示す。図中、1L、1Rは車両(自動車)の左右前輪、2L、2Rは左右後輪、3は内燃機関(エンジン)、4は変速機をそれぞれ示す。

【0027】本実施例では、車両は、左右前輪1L、1Rを従動輪、左右後輪2L、2Rを駆動輪とする駆動方式のものとする。また、エンジン3は、燃料供給、点火時期等を電子制御されるとともに、電子制御される駆動スロットルを有する4気筒等の内燃機関とする。

【0028】また、エンジン出力軸から動力が入力される変速機4については、ここでは、例えば有段(4段変速等)の自動変速機(A/T)とする。更には、これは、変速制御パラメータに応じて変速段の選択がなされる自動変速モードと、ドライバがマニュアル操作で変速できるMモード(マニュアルレンジモード)とを有するものとする。

【0029】また、駆動輪2L、2Rの加速スリップ(ホイールスピン)の抑制乃至防止のTCS制御は、ここでは、ブレーキ制御によらず、エンジン出力制御(トルクダウン)によるものとする。該制御は、例えば、スロットル制御、燃料カット(フューエルカット; F/C)制御、点火時期リタード制御、過給圧制御等のエンジン出力の加減及び/又は低下が可能な制御機能(制御形態)のいずれかによるか、あるいはそれら制御の2以上の組み合わせによるものとすることができる。ここでは、駆動スロットルとF/Cとが用いられる。

【0030】図において、エンジン吸気系10は、第1スロットルバルブ11と、その開閉がアクチュエータにより電子制御可能な第2スロットルバルブ12(駆動スロットルバルブ)を有する。駆動スロットルバルブ12の開閉を制御してエンジン吸入空気量の調整、制御をするスロットルアクチュエータとその制御系は、制御信号(ライン1)により駆動制御されるスロットルモータ14を含む。これにより、該モータ14を駆動し、その回転を減速ギア機構等を介し駆動スロットルバルブ12に伝えてこれを開閉させることができる。スロットルバルブ12の開度(実TVO)を検出するスロットルセンサー16からの信号(第2スロットルセンサー値)は、スロットルモータ制御信号としてスロットルアクチュエータ制御系でフィードバック情報として使用することができる(ライン2)。

【0031】駆動スロットル装置においては、例えば、オートクルーズや前車追従走行制御等の車両制御をも組み込み導入する場合なら、該車両制御実行時、車両を自動的に加速させるよう、また自動的に減速させるよう、エンジン出力調整をするべく駆動スロットルバルブ12の開度をコントロールするのにも用いることができる。これとともに、TCS制御実行時に該当するとき、例えば加速時のドライバのアクセルペダル踏み込み(例えばアクセル全開)による第1スロットルバルブ開度合い(例えばスロットル10全開状態)によらず、その駆動スロットルバルブ12を絞る(スロットル12全閉状態を含む)ようスロットルモータ14を制御してエンジントルクを減少(吸入空気量ダウン)させることにより、スロットル制御によるTCS制御を行うことができる。

【0032】TCS制御はまた、エンジン3のF/Cにより行う。F/C制御は、気筒数制御をも加味してエンジントルクを低減するようエンジン出力の制御を行うことができる。

【0033】エンジン3の出力トルクは、自動変速機4を経て駆動輪2L、2Rへ伝達される。自動変速機4は、そのエンジン回転動力を、Mモード時を含め、その選択変速段に応じたギア比で変速して変速出力軸5に伝達し、ディファレンシャルギヤ6を介し駆動輪2L、2Rに伝えて、これを駆動することで車両を走行させることができる。

【0034】本システム例では、コントロールユニット

車輪ホイールシリンダへ至る各ブレーキ液圧経路 57、58、59 との間に介装した液圧制御アクチュエータ 60 を含んで構成してある。また、アクチュエータ 60 は、既知の ABS (アンチスキッド制御) アクチュエータとして機能させるよう構成することができる。ここに、上記コントロールラ 22 は、TCS と ABS の両システムの制御を行うものとして、該アクチュエータ 60 に ABS 制御信号 (3 チャネル A B S 制御信号) を送出する機能をも有する TCS 制御用及び A B S 制御用のコントロール (TCS/ABS C/U) としてあるが、これに代え、エンジン出力制御による TCS 制御単独のコントロールを備える構成とすることもできることはいうまでもない。

【0035】コントロールラ 22 (TCS コントローラ) は、加速スリップ時駆動輪トルクを抑制制御するエンジン出力制御を行う機能を有し、これには、従動輪、駆動輪の回転速度を検出して入力する。ここでは、左右前輪 1 L、1 R の車輪速 (車輪回転数) を検出する車輪速センサ 31、32 からの信号、左右後輪 2 L、2 R の車輪速 (車輪回転数) を検出する車輪速センサ (車輪回転センサ) 33、34 からの信号がそれぞれ入力され、また、エンジン回転数 (ライン L4)、及びスロットル開度出力 (DKV) (ライン L5) 等の情報、その他の情報を入力する。

【0036】TCS 制御では、当該コントロールラ 22 に対する入力情報に基づき、所定の TCS 制御周期で検出された従動輪 1 L、1 R の回転数と駆動輪 2 L、2 R の回転数とからタイヤ/路面間のスリップ状態を算出し、駆動輪加速スリップ発生を監視、検出して、TCS 制御用の制御信号 (制御信号) 等を出力するプログラム処理により、これを実行することができる。

【0037】TCS コントローラ 22 は、マイクロコンピュータを含んで構成され、入力検出回路と、演算処理回路 (CPU) と、該演算処理回路により実行される上記スリップ発生検出、制御信号出力等のためのプログラム処理を含む TCS 制御プログラム、及び演算結果その他の情報を記憶格納する記憶回路 (RAM、ROM) と、スロットルコントロールラ 20 に対するスロットルモータ目標開度信号 (DKR) (ライン L6)、及びエンジンコントロールラ 21 に対する F/C 制御用の制御信号 (データ伝送路 25) 等を送出する出力回路等から構成することができる。

【0038】スロットルコントロールラ 20 には、スロットルモータ目標開度情報 (ライン L7)、第 1 スロットル開度情報 (ライン L7)、及びスロットルセンサ 12 からのフィードバック情報である第 2 スロットルセンサ信号 (ライン L2) が入力される。ここに、コントロールラ 20 では、該当するときは既述のオートクルーズ制御等の車両制御を実行できるとともに、TCS 作動時には、TCS コントローラ 22 からのスロットルモータ目

ブに応じて F/C 制御、駆制スロットル制御を継続し、駆動トルクを減少させ、スリップ量を減少させることができる (コントロールラ 20、21、22 (同ステップ 105))。その後は、スリップ量を抑えながらドライバのアクセルペダル操作に従い、路面状態に応じた加速が得られるように駆制スロットル制御を行うことができる。

【0045】上述の如く、従動輪の前輪 1 L、1 R と駆動輪の後輪 2 L、2 R の回転数を検出し、斯く検出された従動輪回転数情報と駆動輪回転数情報とからスリップ状態を検出し、加速スリップ時駆動輪トルクを抑制制御するようスリップ状態に応じてエンジン 3 の出力制御を実行することのできる TCS 制御系 (エンジン出力制御装置) は、図 1 の車輪速センサ 31~34、スロットルコントロールラ 20、エンジンコントロールラ 21 及び TCS コントローラ 22 を含んで構成される。本実施例において、こうした TCS 制御系では、M モード付きの自動変速機 4 に対する制御との間で、更に総合的、統合的な制御が行われる。ここでは、TCS 制御系は A/T コントローラ 23 と通信可能に結ばれる。それらエンジンコントロールラ 21、TCS コントローラ 22、並びに A/T コントローラ 23 の間における制御情報 (エンジン・A/T (TCS/ABS) 総合制御信号) は、データ伝送路 25 を介して通達されるものとする (多量通信)。

【0046】自動変速機 4 は、伝動系に挿入したトルクコンバータ (流体継手)、変速機構、クラッチ・ブレーキ等の各傳達要素のほか、コントロールバルブ 4a を有する。該コントロールバルブ 4a には変速制御油圧回路が形成され、ライン圧ソレノイド 40、第 1 ソレノイド 41 及び第 2 ソレノイド 42 その他のソレノイドを備える。これらソレノイド 40~42 は、A/T コントローラ 23 により制御し、該コントロールラ 23 には、変速制御パラメータとしてのアクセルペダル開度 A p、車速 V S P 情報を入力するとともに、TCS 制御作動に関するスリップ発生等の情報を入力する。ここに、アクセルペダル開度及び車速情報は、データ伝送路 25 を介して TCS 制御系から取り込むようにしてもよく、また、それぞれアクセルペダル開度検出センサ及び車速センサからの信号を入力してもよい。

【0047】また、A/T コントローラ 23 には、変速制御パラメータに応じて変速機の選択がなされる自動変速モードのほか M モードの選択もできるシフト操作装置 45 からのモード選択切替え、及び M モード選択時のマニュアルシフトによる変速を行わせる変速指示 (指令) 信号の各情報も入力する。これは、例えば前記文献 1 記載のものであってもよい。図 3 に、その例が示される。【0048】図 3 の場合、図示の如く、操作装置 45 は、一方のシフトレバーガイド溝 45a にそって、パーク (P)、リバース (R)、ニュートラル (N)、ドライブ (D) のこの順で各レンジ位置が設定される。

また、これと平行なガイド溝 45b には、M モード用のものとして、D レンジ位置からシフトレバー (図示せず) を順に移動させかつ前後に移動させることで選択するマニュアルシフトのためのアップシフト位置 (+) 及びダウンシフト位置 (-) が設定される。これにより、ドライバによる M モード選択時には、M モード選択信号が出力されるとともに、ガイド溝 45b 内でシフトレバーを前後に倒せば、その程度、アップシフト信号、ダウンシフト信号が出力される。したがって、1 段高選側または 1 段低選側の変速段への指示がコントロールラ 23 に対して行え、こうしたマニュアル操作でアップシフト、ダウンシフトの選択ができる M モード機能を有すると、D レンジでの自動変速によるギア比 (変速比) 制御によらずに、ドライバはその M モードで自己の意思に従った変速ができる。

【0049】A/T コントローラ 23 は、マイクロコンピュータを含んで構成される。ここでは、TCS 制御系からのデータをも含んだ入力のための入力検出回路と、演算処理回路 (CPU) と、該演算処理回路により実行される変速制御、トルクコンバータによるロックアップ制御、ライン圧制御等の基本的な変速制御プログラムのほか、TCS 制御系との通信制御、M モード選択時及び/又は TCS 作動時駆動輪等の各種制御プログラム、並びに演算結果その他の情報等を記憶格納する記憶回路 (RAM、ROM) と、コントロールバルブ 4a のソレノイド 40~42 等に駆動用の制御信号を送出する出力回路等から構成することができる。

【0050】変速については、基本的には、以下の制御内容のものとしてこれを行うことができる。自動変速機 4 は、アクセルペダル開度と車速により変速制御を行うシフトスケジュールを有する。変速制御に際し、A/T コントローラ 23 は、D レンジ選択時 (自動変速モード) では、これら情報から、現在の選定状態に最適な変速段を、あらかじめ定めたシフトスケジュールに従って選択し、その変速段となるようにシフトソレノイド 41、42 を ON、OFF させて所定の変速を行う。

【0051】シフトスケジュールは、同一アクセルペダル開度 A p では車速 V S P が高くなるに従い、上の段へオートアップシフトしていくようにスケジュールし、また、アクセルペダル開度 A p が大きいほど、現在の変速段での駆動走行ができるだけ可能なよう高車速側寄りでオートアップシフトするようにスケジュールするものが、通常である (例えば、図 4 中ステップ S104 のノーマルシフトスケジュール)。そして、自動変速では、かかるアクセルペダル開度 A p と車速 V S P の関数としてあらかじめ設定した変速線特性データ (シフトスケジュールデータ) を用い、A/T コントローラ 23 が当該選定中の車両の現在のアクセルペダル開度 A p と車速 V S P 信号とを基に最適な変速段を判断、決定し、この変速段が得られるようシフトソレノイド 41、42 の ON、OFF

シフト締結時間を設定する処理をすることを内容とする。ステップS103の処理は、AノTコントロールラ23側で行う。ここでは、シフト締結時間を路面μによりマップより設定する。

【0065】図5には、本実施例におけるシフト締結時間Tと路面μの関係特性を例示してある。図示例においては、路面μについては第1の所定値μ1と第2の所定値μ1(μ1<μ2)とが、シフト締結時間Tについては第1の所定時間値TA(上限値)と第2の所定時間値TB(下限値)とが設定してある。路面μが第1の所定値μ1以下の小さい領域はシフト締結時間Tは長い時間TAを、路面μが第2の所定値μ2以上の大きい領域はシフト締結時間Tは短い時間TBをとる。そして、路面μがμ1<μ<μ2の領域では、シフト締結時間Tは時間TA～時間TB間の範囲内において高μほど時間が短く、低μほど時間が長くなるよう、路面μに応じ、図示の特性傾向をもって可変に設定することができる。

【0066】ここに、上記シフト締結時間TAは、TCS非作動で、かつMモード以外の場合、つまり、ステップS101→S110→S121→S122のループで本プログラムが実行されるときに、当該ステップS121において設定されるシフト締結時間Tとして適用でき、したがって、通常のDレンジでの走行の場での変速では、長めのシフト締結時間TAが適用されて変速制御がなされる。このため、図6の1→2アップシフト例の如くにトルク波形も、突出変化のピークも小さな一点細線で示すようなものとなる。結果、シフト締結時間Tは長くシフトショックは小で、ドライバの感じる変速ショックも良好なものとなる。なお、この場合のシフトスケジュールとしては、既述もしたような、またステップS104中にも併記したような突線図示の変速線特性に定められた通常時用のノーマルスケジュールが適用され(ステップS122)、かかるノーマルスケジュール従いアクセルペダル開度Ap及び車速VSPに依りて自動変速が実行されていくことになる。

【0067】また、上記シフト締結時間TBは、TCS非作動であってMモードの場合、すなわちステップS101→S110→S131→S132のループで処理が実行される場合において、マニュアル変速でのシフト締結時間の定常値(本プログラム例では、ステップS131では、徐々にこの下限のシフト締結時間TBまで戻す処理も組み込まれている)として適用されるシフト締結時間Tである。

【0068】したがって、この場合におけるMモードでのマニュアル変速時には、かかる短いシフト締結時間TBが適用され、かつ、そのマニュアル変速指令によりドライバの意思に従ったギア位置(変速段)が選択される変速制御が行える(ステップS131、S132)。結果、図6の1→2アップシフト例と比較すれば、このMモードでの変速時のトルク波形は、通常のDレンジの変

速時に比し、突線(Mモード)図示の如くの突出したピークの大きな波形となり、シフト締結時間Tを時間TBと短くしている分、シフトショック大であるものの、既述の如く、当該ドライバの意思をより反映せられるのである。すなわち、明細書冒頭(イ)～(チ)で考察した如くのシフト締結時間の短縮による利点が得られ(加速性重視)、Mモード時の変速の際、シフト締結時間をDレンジの場合の時間TAに対し時間TBに短縮したため、加速性向上に図えられ、変速応答性もそれだけ高まるし、現に、Mモードの選択により、加速を望んで、その1速から2速へのマニュアルシフトアップを選んだ、当該ドライバの加速意思により一層そったものとすることが可能となる(ドライバの操縦のアシスト)。また、この場合、そのマニュアル変速時に体感した変速ショックは或る程度大きくはなつたけれども、その面は、現実的に、加速スリップをも生ぜずに(ステップS101の答は否定)望んだ加速が実現できた当該ドライバにとって、は、さほどの不満はなく、それゆえにそれほどの違和感も生じないということとなる。

【0069】しかし、前記ステップS103において、TCS制御作動の場面で加速スリップが生ずるようなときは、ドライバによりMモードが選択されている場合であっても、該ステップS103の処理によって、シフト締結時間Tは、上記ステップS131で適用されるシフト締結時間TB(定常値)より長くすることができ、ここに、このようにシフト締結時間Tを長くするのは、かかる場面では、路面は、おおむねTCS制御が実行されるほどのすべりやすい路面であり、よって、こうした路面での走行にあっては、それほど上記したような意味での加速性は問われない(路面μが、より小さいほど、実際上、加速性は問われない)との前提に基礎を置くものである。かつまた、そうすることが結果として、本発明に従う装置が、マニュアル変速を望んでMモードを選択するという操作をしたドライバにとっても、安定性劣化の要因となりうるスリップ発生を抑制し、その発生をしにくくする方向へと導くことで、その操縦に対するこの場面での最善のアシストをすることとなる、との前提に基づくものである。

【0070】すなわち、これも前記(イ)～(チ)でも考察した如く、もし加速性重視のもと、一律、Mモード時にはシフト締結時間Tを時間TBのまま短いものにしておけば、図6中斜線を付した如くに、路面グリップ限界を大きくこえる駆動トルクの変化分が変速時に生ずるとき、TCSが作動するほどにすべりやすい低μ路面では、これがその分、スリップという現象として現れるのに対し、本プログラム例によれば、ステップS103により、シフト締結時間Tを、例えば最大限、シフト締結時間TAにすることが可能である。従って、この場合は、前述の通常のDレンジの場合と同様、図6の一点細線で示されるような駆動トルク波形となるため、その

分、余剰トルクの突出ピークを抑えられ、トルク大であるがゆえに低μ路ではスリップ発生が大となるといった事態が防止でき、前記表1左欄の比較例の場合における(b1)ような問題も未然に回避することができる。従ってまた、TCS制御時でも、その有効性を確保し、安定性劣化要因を除去できることから、上述のように、かかる場面での最適なアシストをすることにもなり、なおかつ、Mモードでもシフト締結時間Tを長くするのは当該場面に合わせて選択的に実行できるので、前記TCS非作動時での加速性重視の制御(ステップS101～S132)が損なわれることもなく、これとの両立が図ることができ。

【0071】また、この場合に、シフト締結時間TA～TBの値の間の範囲内で図5の特性傾向によるマップに基づき、ステップS103において長く設定すべきシフト締結時間Tを路面μが高いほど短くなるように路面μに応じて設定すれば、かかるシフト締結時間変更制御の場合でも、よりきめ細かく、変速応答性、加速性の向上をも図れる。こうすると、より高μ側(ドライバ側)ではシフト締結時間Tの値は時間値TB寄りの短めのものにして、一律、上限値TAとしないでよく、その分、より良好な両立が図れ、かつまた、よりすべりやすい低μ側(ウエット側)であればシフト締結時間Tは時間値TAを上限として長くなるよう(上記のように、低μほど加速性は問われないのであることから、安定性重視の側となるよう、シフト締結時間Tも長めにとつてよい)、当該TCS作動時の路面μに合わせてきめ細かく設定することができる。

【0072】かくして、Mモードでの加速性重視の制御を行えるとともに、MモードでのTCS作動時には、駆動トルク変化分によるスリップをしにくくし、その効果的な抑制を図ることができ、かつまた、路面μ状況にも応じ、低μ路での場面にも図えられ、効果的にスリップを抑制し、安定性の向上、TCS性能の有効性を確保し、他方、該Mモード機能の有利な面は効果的に活かしつつ、それら加速性、安定性についての両和のある両立をも適切に図ることができる。

【0073】なお、シフト締結時間Tマップの検索のための路面μ情報は、これを推定して得るものとし、ここでは、例えば、前後輪回転差やTCS制御周期より判定する。かかる判定をAノTコントロールラ23が行うときは、そのためのデータをTCS制御系から取り込むことができる。

【0074】ステップS104は、シフトスケジュールを、通常時用のノーマルスケジュール(ステップS122)からTCS対応スケジュールに変更するよう、切替える処理を行うことを内容とする。シフトスケジュール変更は、ステップS104中に1→2変速の場合の例を併記したように、突線図示のノーマルスケジュールにおける変速線の上限車速またはその近傍部分を、破線図示

のTCS対応シフトスケジュールの如くに低車速側に寛更することによって行うことができる。よって、この場合は、ノーマルシフトスケジュールに対し、アクセルペダル開度Apの高開度側ではシフトアップが行われやすくなる方向に制御されるため、ノーマルシフトスケジュールより早期にシフトアップできてシフトショックは小さい。よって、TCS制御が作動する低μ路でもスリップは小で安定性向上が図れる。かつまた、シフト締結時間Tについても、前記ステップS121のときと同じように、Dレンジの場合に適用される長めのシフト締結時間TAがそのまま適用される結果、上述したのと同様の作用が得られ、シフト締結時間が時間TAと長い場合、シフトショックも小で、低μ路でもスリップ発生は小となり、この点でも安定性向上が図れる。

【0077】本プログラム例においては、前記ステップS103が実行される場合も、ステップS104による処理が併用されるようにしてある(ステップS103→S104→S105)。ステップS103では、シフト締結時間Tを長くすること、すなわちシフト締結時間Tの長いDレンジの一点細線部分による面積と突線による斜線

のTCS対応シフトスケジュールの如くに低車速側に寛更することによって行うことができる。よって、この場合は、ノーマルシフトスケジュールに対し、アクセルペダル開度Apの高開度側ではシフトアップが行われやすくなる方向に制御される。また、ここでは、ノーマルスケジュールにおける変速線の下限車速またはその近傍部分についても、TCS対応スケジュールに変更されるものとしてある。すなわち、この領域側では、図示破線の如くに高車速側に変更されることにより、アクセルペダル開度Apの低開度側ではノーマルシフトスケジュールに対しシフトアップが行われにくくなる方向に制御される。

【0075】上記のようなシフトスケジュール変更制御のもと、ステップS105によるエンジン出力制御が行われるときは、本TCS制御とAノT制御による制御系では、スリップが発生した時、TCSコントロールラ22でAノTコントロールラ23に指令を送り、自動変速機4のシフトスケジュールを切り替えて駆動トルクを減少させることで、エンジン3の出力制御と合わせた制御によって、駆動軸2L、2Rのスリップを減少させる。この場合、前記の(TCS制御例)の処理②、③の例なら、ドライバのアクセルペダルの全開近傍までの踏み込みに伴う加速スリップのとき、エンジン3のFノCを行うとともに駆動スロットバルブ12を絞りエンジントルクを減少させ、更に自動変速機4のシフトスケジュールをかかるTCS対応シフトスケジュールに切り替え(図2中の「AノT変速要求」参照)、総合的に駆動トルクを制御しスリップ量(ホイールスピン量)を減少させることができる。

【0076】これにより、前記表1右欄の場合における(c1)及び(c2)のような効果を実現させることができる。すなわち、Dレンジのオートアップの場合は、TCS対応として、アクセル高開度側ではシフトアップが行われやすくなる方向に制御されるため、ノーマルシフトスケジュールより早期にシフトアップできてシフトショックは小さい。よって、TCS制御が作動する低μ路でもスリップは小で安定性向上が図れる。かつまた、シフト締結時間Tについても、前記ステップS121のときと同じように、Dレンジの場合に適用される長めのシフト締結時間TAがそのまま適用される結果、上述したのと同様の作用が得られ、シフト締結時間が時間TAと長い場合、シフトショックも小で、低μ路でもスリップ発生は小となり、この点でも安定性向上が図れる。

【0077】本プログラム例においては、前記ステップS103が実行される場合も、ステップS104による処理が併用されるようにしてある(ステップS103→S104→S105)。ステップS103では、シフト締結時間Tを長くすること、すなわちシフト締結時間Tの長いDレンジの一点細線部分による面積と突線による斜線

部分の面積との大きさは同じ（締結瞬間の運動エネルギーの大小は実質同じ）であるが、シフト締結時間Tの長い一点傾線の波形の場合にはそのピークが抑えられるのであり、これにより駆動トルク変化分によるスリップ発生の防止を図るものである。

【0078】一方、シフトスケジュールを図4ステップS104図示の破線の如くのTCS対応シフトスケジュールのように、アクセル高開度側で低車速側へ移行させる場合をみると、これは、上記面積自体の大きさ、従って締結瞬間の運動エネルギー自体を小さくすることとなる。つまり、実務のノーマルスケジュールの場合なら、よりエンジン回転数N₀の高い状態で締結側駆動要素が締結されることとなるものが、エンジン回転数N₀の低い状態で締結されることとなる。このため、締結したときの運動エネルギーが大き（トルク変化が大き）いものの場合よりも、それが小さい状態で変速できた方が、発生するトルク変化も小さく（従って、シフトショックが小）、結果、低μ路（圧雪路、凍結路）でもスリップが小さいものとなる。

【0079】シフトスケジュール変更は、こうして、変速時のトルク波形の面積自体（運動エネルギー自体）を小さくするように作用する。締結に係わる部分のエネルギーを小さくし、それが小さいうちにシフトアップさせるのであり、TCS制御作動中ですべりやすいので、順次に、より早い時期に高速度（高速度ギア）に移行させ、トルクを落とすことができるようにするものである。したがって、このような変速制御との統合的な駆動トルクの抑制は、上記シフト締結時間制御による駆動トルク変化分によるスリップ発生の抑制と同方向に作用することとなり、結果、更にこれを加味すると、より効果的なものとなり、スリップ抑制のためのエンジン出力制御の効果を高められる。このようにするときは、前記表1左欄の比較例の場合における（c1）ような問題も解消することができ。

【0080】また、シフトスケジュールを、TCS対応シフトスケジュールとしてアクセル低開度側で高車速側へ移行させる特性とすると、更に、以下のような利点を得られる。一般的に、スリップをしたときにはシフトアップしやすくなる（スリップをし、車輪速が上昇したとき、シフト機を横切ってしまいがちである）。ここに、本実施例では、TCS制御はエンジン出力制御であり、1速→2速、2速→3速等と順次シフトアップをしていくと、トルク自体は小さくなるが駆動輪2L、2Rの車輪速（車輪回転数）は大きくなる。エンジン回転数N₀が同じなら、減速比（変速比）がそれだけ小さくなる結果、スリップ状態の算出に適用され駆動輪速は大きくなる傾向となる。

【0081】よって、本プログラム例では、アクセルペダル開度A_Pの小さい領域では、なるべくシフトアップさせにくくしようというものである。駆動輪速が大

制御内容は、自動変速機に限られるのではなく、無段変速機（Mモード付きCVT）としてもよい。また、本発明は、加速性向上等を狙って、変速時間を通常のレンジに対し短縮して設定してあるようなマニュアルモードまたは2レンジを有する自動変速機または無段変速機を搭載する車両において、実施することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の構成を示すシステム図である。

【図2】同例に適用できる、エンジン出力制御によるTCS制御の一例の説明に供するタイミングチャートである。

【図3】同じく、同例に適用できるMモード付き自動変速機のMモードでのマニュアルシフトの一例の説明に供する図である。

【図4】同じく、同例に適用できる制御プログラムの一例を示すフローチャートである。

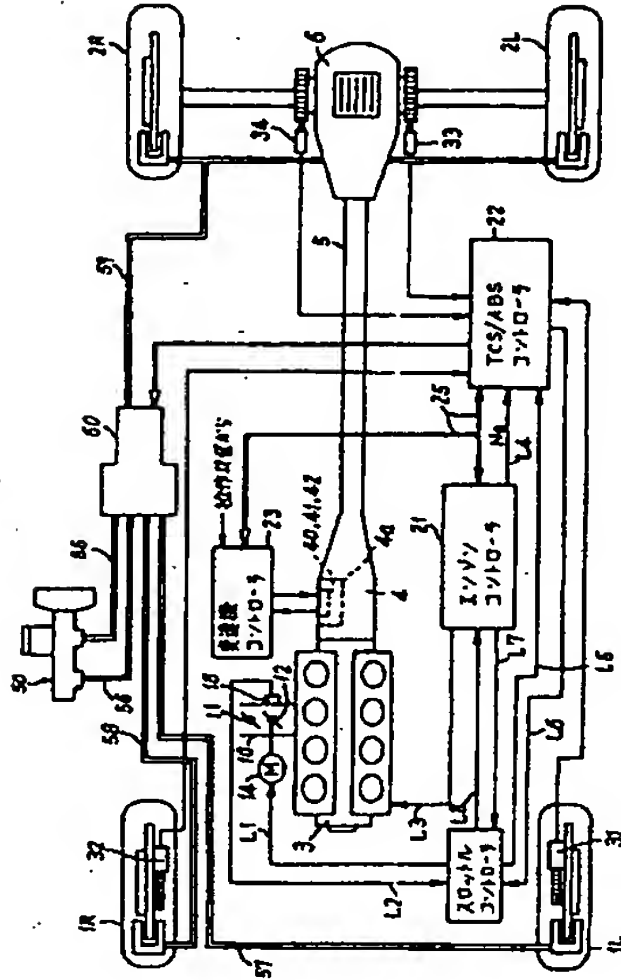
【図5】同じく、同例に適用できるシフト締結時間の可変性の設定の一例の説明に供する図である。

【図6】同じく、アップシフトとその変速での駆動トルクの推移の一例の説明に供する図である。

【符号の説明】

- 1 L、1 R 左右前輪（従動輪）
- 2 L、2 R 左右後輪（駆動輪）
- 3 エンジン（内燃機関）
- 4 変速機（自動変速機）

【図1】



【図3】

